

# L'EEG haute densité pour l'étude de la cognition



Anne-Sophie Dubarry

Ingénieur de recherche CNRS

Laboratoire Parole et Langage, UMR7390

Aix-en-Provence

# Plan

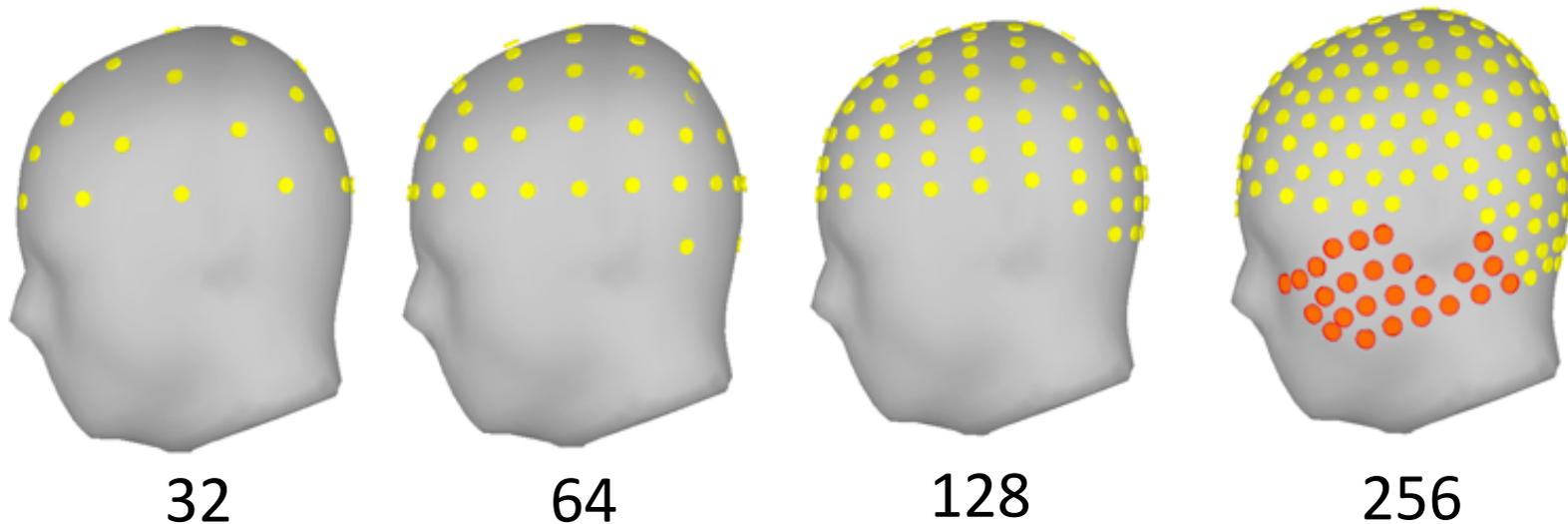
- Introduction
- Acquisition de données
- Analyses de sources
- Conclusion

# Plan

- Introduction
- Acquisition de données
- Analyses de sources
- Conclusion

# Introduction

- Un système EEG : activité bioélectrique
- Haute densité d'électrodes (> 128 électrodes)
  - hdEEG, dEEG
- Précision temporelle de l'EEG (1ms)
- + Précision spatiale : localisation de sources
  - Plus de capteurs et meilleure couverture (visage, cou)
  - Localisation précise des électrodes (vs standard 10-10 ou 10-20)



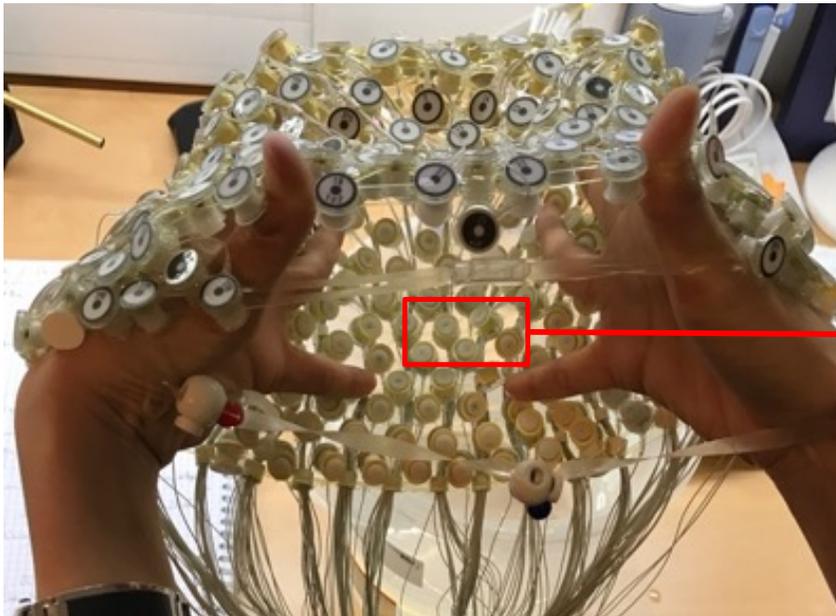
Images produites  
dans Brainstorm  
(Tadel et al. 2011)

# Introduction

- EGI : Electrical Geodesics, Inc.
  - 1992. D. Tucker, Oregon
  - 2017. Philips Neuro



Brevet capteur éponges et bonnets élastiques (pas de gel)



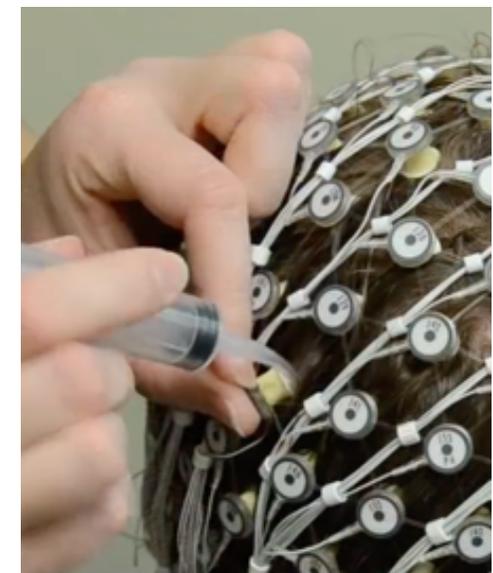
# Plan

- Introduction
- Acquisition de données
- Analyses de sources
- Conclusion

# Acquisition des données

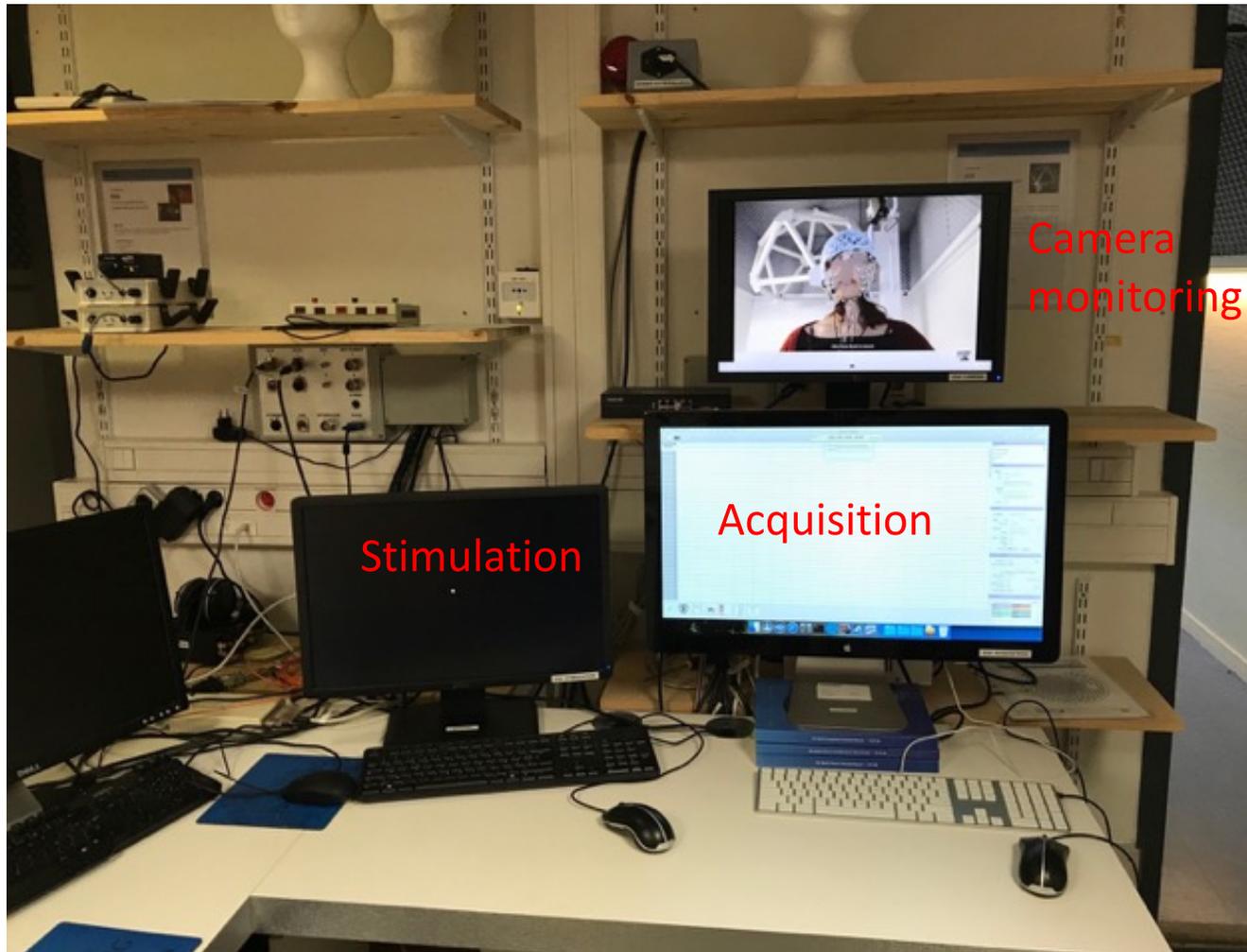
- Préparation de l'enregistrement
  - Solution d'électrolyte
- Préparation du participant
  - Sélection du « Net »
  - Mesure vertex : Cz
  - Filet tubulaire

~ 30 min pose du net



# Acquisition des données

- Acquisition des signaux EEG



Cage de Faraday

# Acquisition des données

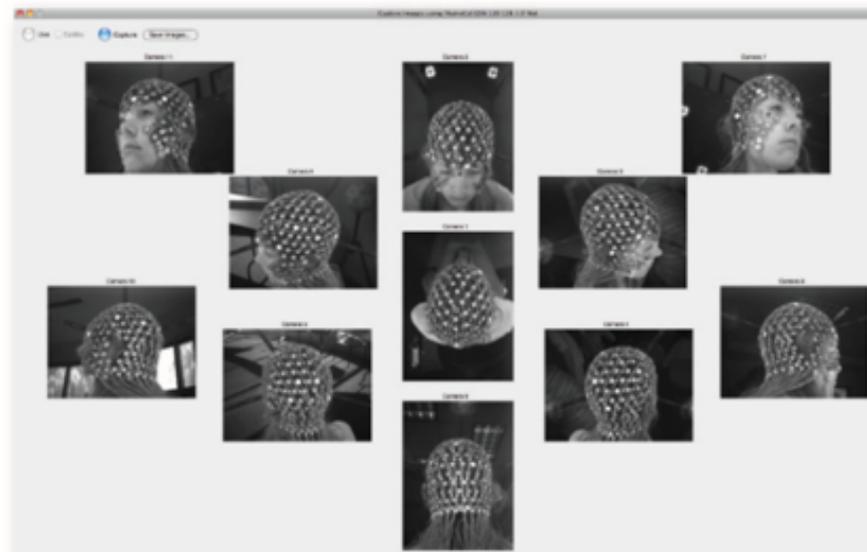
- Mesure des positions des électrodes

Côté participant



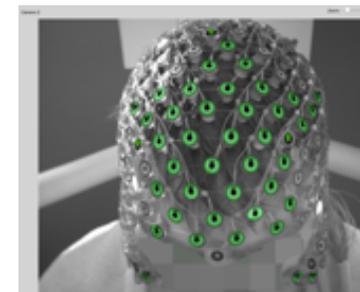
11 cameras

Côté opérateur



Pre-processing  
(15-30 min)

☞ (X, Y, Z) par électrode



# Plan

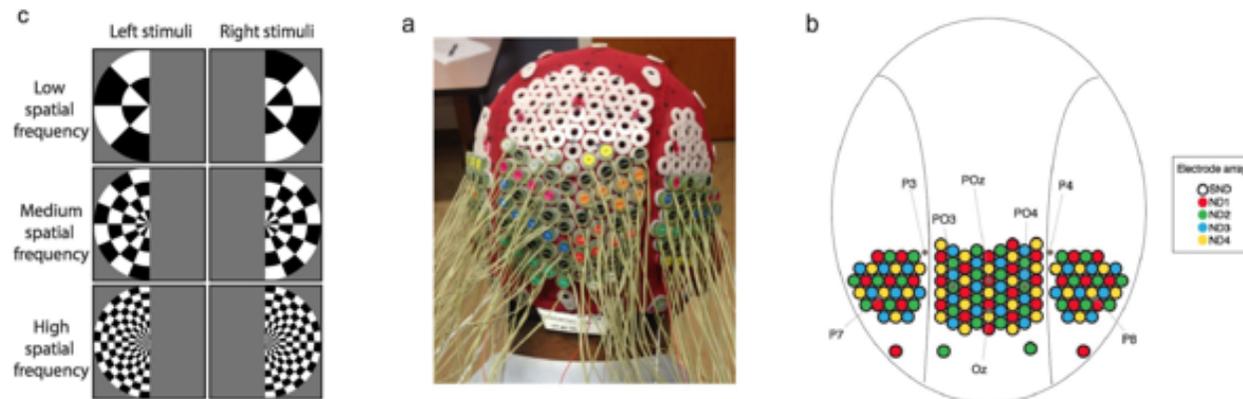
- Introduction
- Acquisition de données
- **Analyses de sources**
- Conclusion

# Analyses de sources

$$M = GJ + \sigma$$

- 1) Problème direct : trouver la matrice de gain  $G$ .  
(OpenMEEG, Gramfort et al. 2010)

Nombre d'électrodes et couverture spatiale

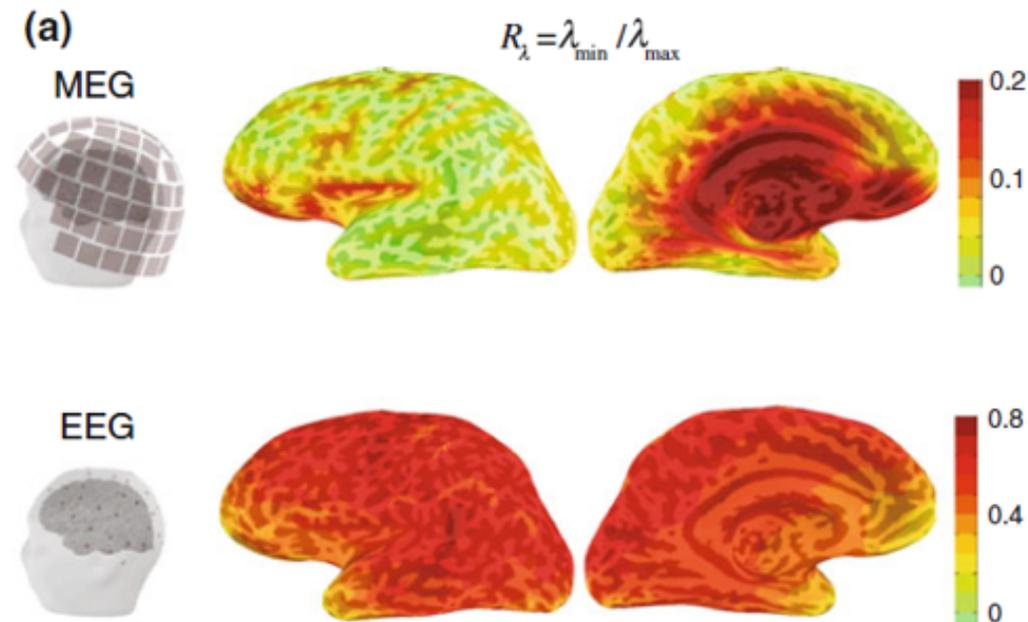


Super-Nyquist 14 mm  
Nyquist 28 mm

Robinson et al. *Scientific Reports*. 2017

# Analyses de sources

- Différence de sensibilité selon l'orientation et la localisation des sources :



(Ahlfors, Han, Belliveau, & Hämäläinen, 2010)

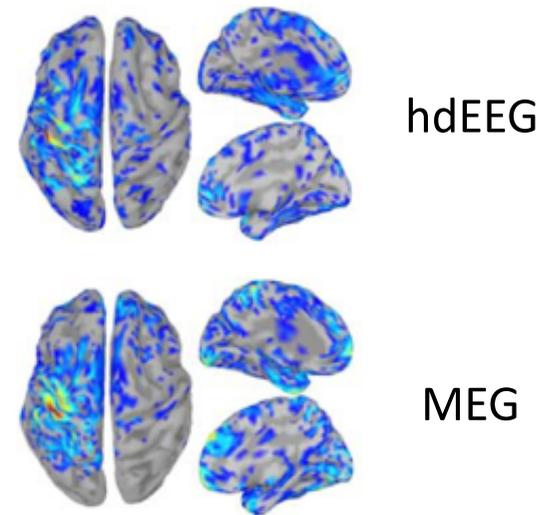
# Analyses de sources

$$M = GJ + \sigma$$

2) Problème inverse : trouver la matrice des sources J

- Différentes méthodes : MNE, dSMP, sLORETA, cMEM, etc.

- Ex. Hedrich et al. 2017
  - Stimulation du nerf median (reconstruction MNE)
  - Comparaisons des erreurs de méthodes de localisation



# Plan

- Introduction
- Acquisition de données
- Analyses de sources
- Conclusion

# Conclusion

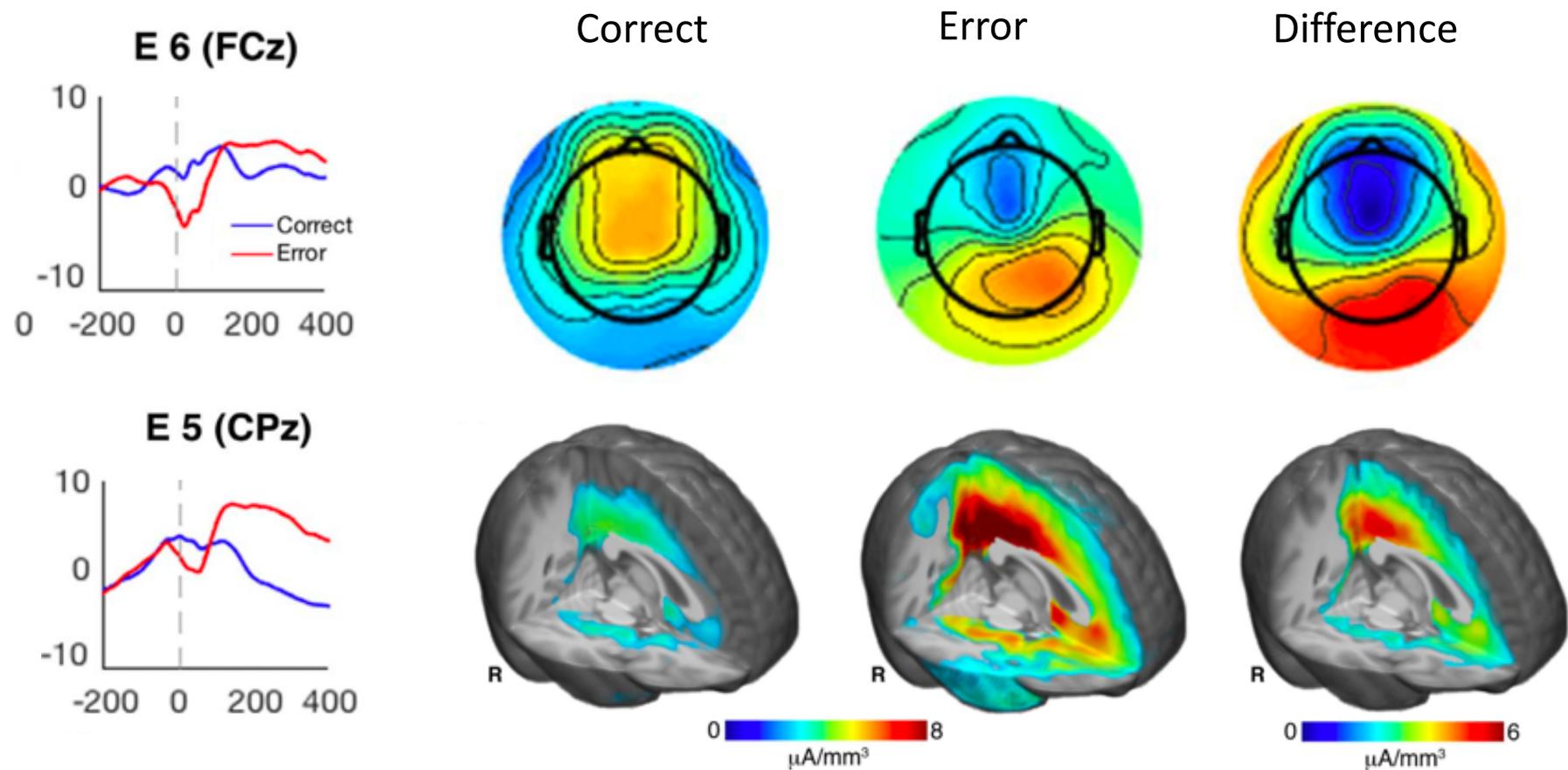
## Coût versus Gain

	hdEEG (EGI)	EEG	MEG
Résolution spatiale	++	+	++
Coût financier	++	+	+++
Type de population	Facilités bébé, enfants		
Environnement/ enregistrement	Cage de Faraday	Libre/Faraday	MSR
Outils	Brainstorm, Fieldtrip, EEGLAB, etc.		
Capteurs	Electrode passives	Electrodes actives/passives	Magnétomètres/ Gradiomètres
Contexte	Clinique / <b>Cognition</b> (e.g. Buzell et al. NIMG 2017)	Clinique / Cognition	Clinique / Cognition

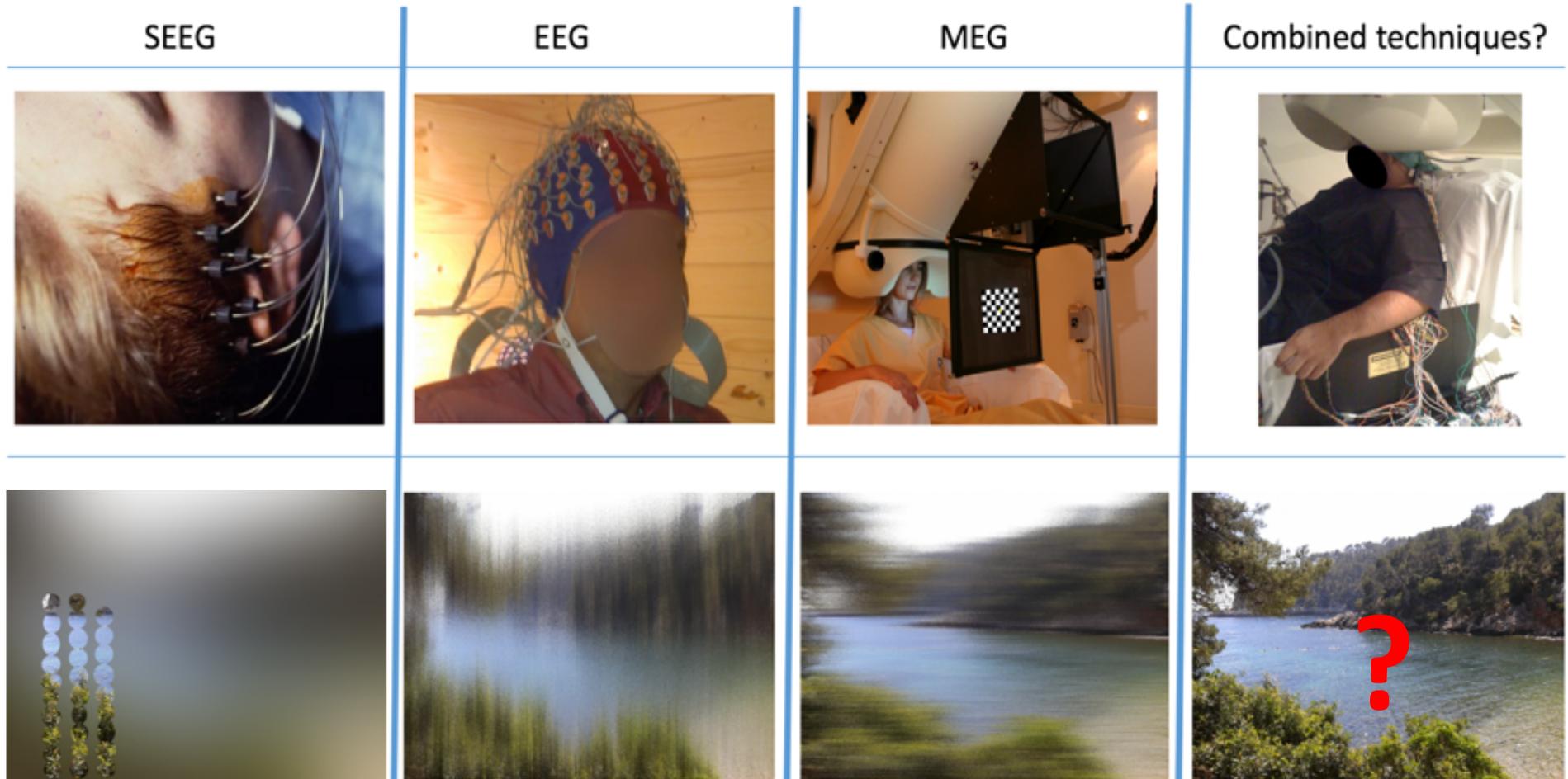
# Conclusion

Cognition

- Buzzell et al. *NeuroImage* 2017



# Techniques combinées



Dubarry et al. *Neuroimage*. 2014  
Gavaret et al. *Epilepsy Res*. 2017

Une même activité neurale enregistrée à différents niveaux

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

Postes d'expérimentations EEG au LPL

[anne-sophie.dubarry@lpl-aix.fr](mailto:anne-sophie.dubarry@lpl-aix.fr)

